

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-280990

(43)Date of publication of application : 20.10.1998

(51)Int.Cl.

F02D 41/12  
 F01N 3/20  
 F02D 29/00  
 F02D 29/02  
 F02D 43/00  
 F02D 45/00

(21)Application number : 09-086577

(71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 04.04.1997

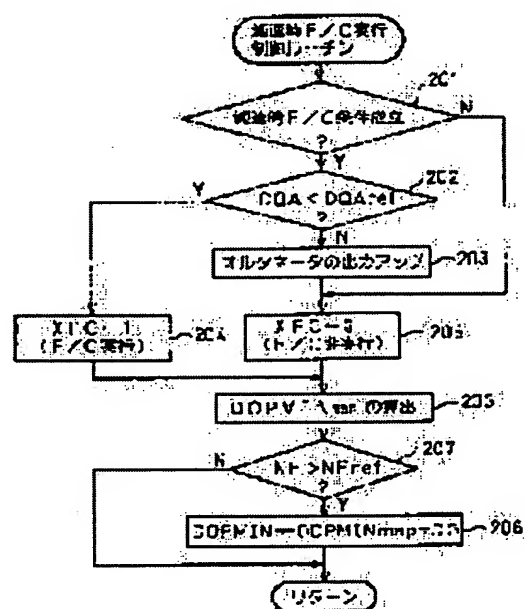
(72)Inventor : KAWAI TAKASHI

## (54) FUEL CUT CONTROLLER FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent bad deceleration feeling when control for prohibiting fuel cut at deceleration is performed to prevent catalyst from deteriorating under high temperature lean atmosphere.

SOLUTION: When control for prohibiting fuel cut at deceleration is performed to prevent catalyst from deteriorating under higher temperature condition of catalyst even in deceleration condition, control for increasing deceleration force given to a vehicle is done simultaneously. For example, output of alternator using engine output is raised (step 203), or an air conditioner using engine output also is turned on. By turning on the brake for a vehicle equipped with ABS, or by performing downshift for an A/T(automatic transmission) vehicle, good deceleration feeling during fuel cut prohibiting can be maintained.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

10.06.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
 examiner's decision of rejection or application converted  
 registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of  
 rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10280990 A**(43) Date of publication of application: **20.10.98**

(51) Int. Cl

**F02D 41/12**  
**F01N 3/20**  
**F02D 29/00**  
**F02D 29/02**  
**F02D 43/00**  
**F02D 45/00**

(21) Application number: **09086577**(22) Date of filing: **04.04.97**(71) Applicant: **TOYOTA MOTOR CORP**(72) Inventor: **KAWAI TAKASHI**

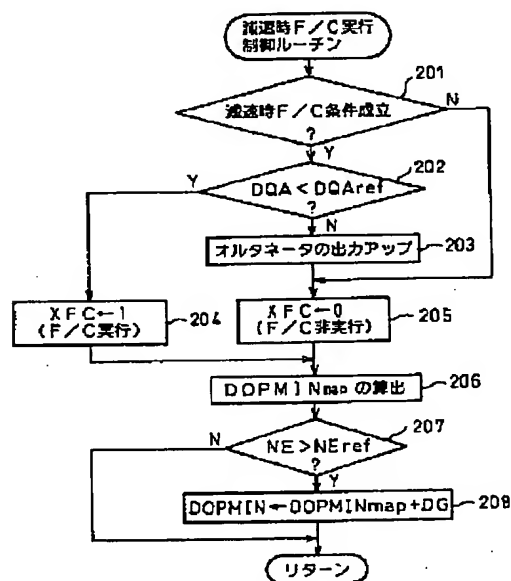
(54) **FUEL CUT CONTROLLER FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE**

## (57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent bad deceleration feeling when control for prohibiting fuel cut at deceleration is performed to prevent catalyst from deteriorating under high temperature lean atmosphere.

**SOLUTION:** When control for prohibiting fuel cut at deceleration is performed to prevent catalyst from deteriorating under higher temperature condition of catalyst even in deceleration condition, control for increasing deceleration force given to a vehicle is done simultaneously. For example, output of alternator using engine output is raised (step 203), or an air conditioner using engine output also is turned on. By turning on the brake for a vehicle equipped with ABS, or by performing downshift for an A/T (automatic transmission) vehicle, good deceleration feeling during fuel cut prohibiting can be maintained.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-280990

(43) 公開日 平成10年(1998)10月20日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	F I	
F 0 2 D 41/12	3 3 0	F 0 2 D 41/12	3 3 0 J
			3 3 0 B
F 0 1 N 3/20	Z A B	F 0 1 N 3/20	Z A B C
F 0 2 D 29/00		F 0 2 D 29/00	H
29/02	3 4 1	29/02	3 4 1
審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 10 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願平9-86577

(22) 出願日 平成9年(1997)4月4日

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 川合 孝史

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

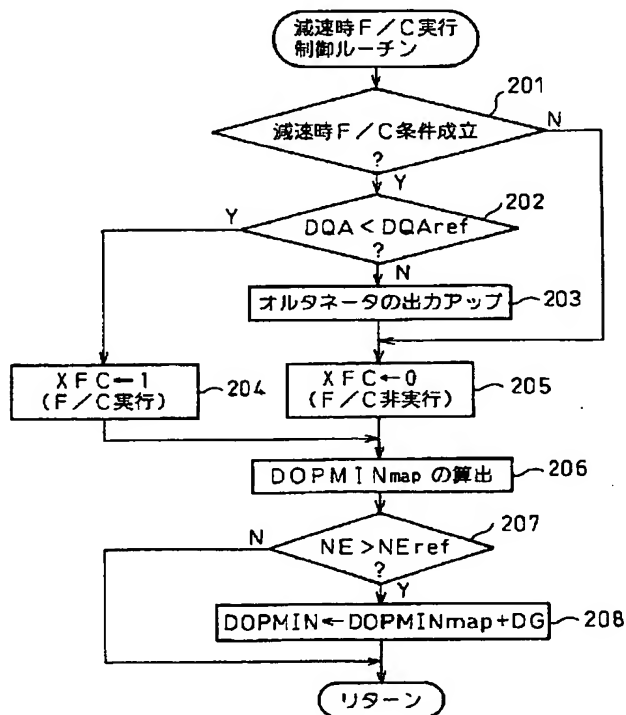
(74) 代理人 弁理士 石田 敬 (外3名)

(54) 【発明の名称】 内燃機関の燃料カット制御装置

(57) 【要約】

【課題】 高温リーン雰囲気の下での触媒の劣化を防止すべく減速時の燃料カットを禁止する制御を行うに際し、車両の減速感の悪化を防止する。

【解決手段】 減速状態にありながらも触媒高温時には触媒劣化防止の観点から減速時の燃料カットを禁止する制御を行うに際し、車両に与えられる減速力を増大せしめる制御を同時に実行する。そのような制御として、例えば、エンジン出力を利用するオルタネータの出力をアップし(ステップ203)、又は同じくエンジン出力を利用するエアコンをONにする。なお、ABSを備えた車両ではブレーキをONすることにより、また、A/T車ではシフトダウンを行うことにより、燃料カット禁止時における減速感を確保するようにしてもよい。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 内燃機関の減速時に燃料カットを実行する燃料カット実行手段と、該内燃機関の排気系に設けられた触媒の温度が高いときに前記燃料カット実行手段による燃料カットを禁止する燃料カット禁止手段と、を備えた内燃機関の燃料カット制御装置において、前記燃料カット禁止手段により燃料カットが禁止されたときには車両に与えられる減速力を増大せしめる減速力増大手段を設けたことを特徴とする、内燃機関の燃料カット制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、燃料消費率の向上等を目的として、減速時に内燃機関への燃料の供給の停止（以下、燃料カット又はF/Cという）をする制御を行う、内燃機関の燃料カット制御装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来より、内燃機関の電子制御式燃料噴射制御装置においては、スロットルバルブが全閉でエンジン回転速度が所定値以上のときに、燃料供給の不必要な減速状態にあると判断し、燃料消費率の向上を図るべく、燃料噴射を一時的に停止する燃料カットが行われている。

【0003】 例えば、特開平8-144814号公報は、そのような燃料カット制御装置の一例を開示するものである。当該公報においては、内燃機関の排気系に設けられた触媒の温度が高いときに減速時の燃料カットを禁止することにより、触媒が高温リーン雰囲気に晒されるのを防止し、触媒の劣化を防止することが提案されている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、上記公報に記載の装置においては、同様な運転状態にあっても、触媒の温度に応じて、燃料カットが実行されて燃料噴射が停止される場合と、燃料カットが禁止されて燃料噴射が継続される場合とが存在し、両者で車両の減速感が異なってくる。すなわち、燃料カットが禁止される場合には、車両の減速感が損なわれる。従って、かかる従来技術においては、このような減速感の悪化が運転者に違和感を与えるという問題を生ずる。

【0005】 かかる実情に鑑み、本発明の目的は、高温リーン雰囲気下の触媒の劣化を防止すべく減速時の燃料カットを禁止する制御を行うに際し、車両の減速感の悪化を防止することが可能な、内燃機関の燃料カット制御装置を提供することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成すべく案出された、本発明に係る、内燃機関の燃料カット制御装置は、内燃機関の減速時に燃料カットを実行する燃料カット実行手段と、該内燃機関の排気系に設けられた触媒の温度が高いときに前記燃料カット実行手段による燃料

カットを禁止する燃料カット禁止手段と、を備えた内燃機関の燃料カット制御装置において、前記燃料カット禁止手段により燃料カットが禁止されたときには車両に与えられる減速力を増大せしめる減速力増大手段を設けたことを特徴とする。

【0007】 上述の如く構成された、本発明に係る燃料カット制御装置においては、減速状態にありながらも触媒劣化防止の観点から燃料カットが禁止されたときに、車両に与えられる減速力が増大せしめられるため、燃料カットの禁止に起因して車両の減速感が損なわれるという事態を回避することができる。

## 【0008】

【発明の実施の形態】 以下、添付図面を参照して本発明の実施形態について説明する。

【0009】 図1は、本発明の一実施形態に係る燃料カット制御装置を備えた電子制御式内燃機関の全体概要図である。エンジン1は、車両に内燃機関として搭載される直列4気筒4サイクルレシプロガソリンエンジンである。エンジン1は、シリンダブロック2及びシリンダヘッド3を備えている。シリンダブロック2には、上下方向へ延びる複数のシリンダ4が紙面の厚み方向へ並設され、各シリンダ4内には、ピストン5が往復動可能に収容されている。各ピストン5は、コネクティングロッド6を介し共通のクランクシャフト7に連結されている。各ピストン5の往復運動は、コネクティングロッド6を介してクランクシャフト7の回転運動に変換される。

【0010】 シリンダブロック2とシリンダヘッド3との間において、各ピストン5の上側は燃焼室8となっている。シリンダヘッド3には、その両外側面と各燃焼室8とを連通させる吸気ポート9及び排気ポート10がそれぞれ設けられている。これらのポート9及び10を開閉するために、シリンダヘッド3には吸気バルブ11及び排気バルブ12がそれぞれ略上下方向への往復動可能に支持されている。また、シリンダヘッド3において、各バルブ11、12の上方には、吸気側カムシャフト13及び排気側カムシャフト14がそれぞれ回転可能に設けられている。カムシャフト13及び14には、吸気バルブ11及び排気バルブ12を駆動するためのカム15及び16が取り付けられている。カムシャフト13及び14の端部にそれぞれ設けられたタイミングブリー17及び18は、クランクシャフト7の端部に設けられたタイミングブリー19へタイミングベルト20により連結されている。

【0011】 すなわち、クランクシャフト7の回転に伴いタイミングブリー19が回転すると、その回転がタイミングベルト20を介してタイミングブリー17及び18に伝達される。その際、タイミングブリー19の回転は、その回転速度が1/2に減速されてタイミングブリー17及び18に伝達される。タイミングブリー17の回転にともない吸気側カムシャフト13が回転すると、

カム15の作用により吸気バルブ11が往復動し、吸気ポート9が開閉される。また、タイミングブリー18の回転に伴い排気側カムシャフト14が回転すると、カム16の作用により排気バルブ12が往復動し、排気ポート10が開閉される。こうして、クランクシャフト7によってカムシャフト13及び14が回転駆動せしめられ、吸気バルブ11及び排気バルブ12が720°周期の一定クランク角において開閉せしめられる。

【0012】吸気ポート9には、エアクリーナ31、スロットルバルブ32、サージタンク33、吸気マニホールド34等を備えた吸気通路30が接続されている。エンジン1外部の空気（外気）は、燃焼室8へ向けて吸気通路30の各部31、32、33及び34を順に通過する。スロットルバルブ32は、軸32aにより吸気通路30に回動可能に設けられている。軸32aは、ワイヤ等を介して運転席のアクセルペダル（図示しない）に連結されており、運転者によるアクセルペダルの踏み込み操作に連動してスロットルバルブ32と一体で回動される。この際のスロットルバルブ32の傾斜角度に応じて、吸気通路30を流れる空気量（吸入空気量）が決定される。サージタンク33は、吸入空気の脈動（圧力振動）を平滑化するためのものである。また、スロットルバルブ32をバイパスするアイドルアジャスト通路35には、アイドル時の空気流量を調節するためのアイドル回転速度制御弁（ISC V）36が設けられている。

【0013】吸気マニホールド34には、各吸気ポート9へ向けて燃料を噴射するインジェクタ40が取り付けられている。燃料は、燃料タンク41に貯蔵されており、そこから燃料ポンプ42によりくみ上げられ、燃料配管43を経てインジェクタ40に供給される。そして、インジェクタ40から噴射される燃料と吸気通路30内を流れる空気とからなる混合気は、吸気行程において吸気バルブ11を介して燃焼室8へ導入され、圧縮行程においてピストン5により圧縮される。

【0014】この混合気に着火するために、シリンダヘッド3には点火プラグ50が取り付けられている。点火時には、点火信号を受けたイグナイタ51が、点火コイル52の1次電流の通電及び遮断を制御し、その2次電流が、点火ディストリビュータ53を介して点火プラグ50に供給される。点火ディストリビュータ53は、クランクシャフト7の回転に同期して2次電流を各気筒の点火プラグ50に分配するものである。そして、燃焼室8へ導入された混合気は、点火プラグ50による点火によって爆発・燃焼せしめられる（膨張行程）。この際に生じた高温高压の燃焼ガスによりピストン5が往復動し、クランクシャフト7が回転せしめられ、エンジン1の駆動力が得られる。

【0015】燃焼した混合気は、排気行程において排気ガスとして排気バルブ12を介して排気ポート10に導かれる。排気ポート10には、排気マニホールド61、触

媒コンバータ62等を備えた排気通路60が接続されている。触媒コンバータ62には、不完全燃焼成分であるHC（炭化水素）及びCO（一酸化炭素）の酸化と、空気中の窒素と燃え残りの酸素とが反応して生成されるNO<sub>x</sub>（窒素酸化物）の還元とを同時に促進する三元触媒が収容されている。こうして触媒コンバータ62において浄化された排気ガスが大気中に排出される。

【0016】エンジン1には以下の各種センサが取付けられている。シリンダブロック2には、エンジン1の冷却水の温度（冷却水温T<sub>HW</sub>）を検出するための水温センサ74が取付けられている。吸気通路30には、吸入空気量（流量Q<sub>A</sub>）を検出するためのエアフローメータ70が取り付けられている。吸気通路30においてエアクリーナ31の近傍には、吸入空気の温度（吸気温T<sub>HA</sub>）を検出するための吸気温センサ73が取付けられている。吸気通路30において、スロットルバルブ32の近傍には、その軸32aの回動角度（スロットル開度T<sub>A</sub>）を検出するためのスロットル開度センサ72が設けられている。また、スロットルバルブ32が全閉状態のときには、アイドルスイッチ82がオンとなり、その出力であるスロットル全閉信号がアクティブとなる。サージタンク33には、その内部の圧力（吸気圧P<sub>M</sub>）を検出するための吸気圧センサ71が取付けられている。排気通路60の途中には、排気ガス中の残存酸素濃度を検出するためのO<sub>2</sub>センサ75が取付けられている。

【0017】ディストリビュータ53には、クランクシャフト7の回転に同期して回転するロータが内蔵されており、クランクシャフト7の基準位置を検出するためにロータの回転に基づいてクランク角（CA）に換算して720°CAごとに基準位置検出用パルスが発生させるクランク基準位置センサ80が設けられ、また、クランクシャフト7の回転速度（エンジン回転速度NE）を検出するためにロータの回転に基づいて30°CAごとに回転速度検出用パルスが発生させるクランク角センサ81が設けられている。なお、車両には、実際の車速を検出するための出力パルスが発生させる車速センサ83が取り付けられている。

【0018】エンジン電子制御装置（エンジンECU）90は、燃料噴射制御、点火時期制御、アイドル回転速度制御等を実行するマイクロコンピュータシステムであり、そのハードウェア構成は、図2のブロック図に示される。リードオンリメモリ（ROM）93に格納されたプログラム及び各種のマップに従って、中央処理装置（CPU）91は、各種センサ及びスイッチからの信号をA/D変換回路（ADC）95又は入力インタフェース回路96を介して入力し、その入力信号に基づいて演算処理を実行し、その演算結果に基づき駆動制御回路97a～97cを介して各種アクチュエータ用制御信号を出力する。ランダムアクセスメモリ（RAM）94は、その演算・制御処理過程における一時的なデータ記憶場

所として使用される。また、バックアップRAM99は、バッテリー（図示せず）に直接接続されることにより電力の供給を受け、イグニションスイッチがオフの状態においても保持されるべきデータ（例えば、各種の学習値）を格納するために使用される。また、これらのECU内の各構成要素は、アドレスバス、データバス、及びコントロールバスからなるシステムバス92を介して接続されている。

【0019】点火時期制御は、クランク角センサ81から得られるエンジン回転速度及びその他のセンサからの信号により、エンジンの状態を総合的に判定し、最適な点火時期を決定し、駆動制御回路97bを介してイグニタ51に点火信号を送るものである。

【0020】また、アイドル回転速度制御は、アイドルスイッチ82からのスロットル全閉信号及び車速センサ83からの車速信号によってアイドル状態を検出するとともに、水温センサ74からのエンジン冷却水温度等によって決められる目標回転速度と実際のエンジン回転速度とを比較し、その差に応じて目標回転速度となるように制御量を決定し、駆動制御回路97cを介してISCV36を制御して空気量を調節することにより、最適なアイドル回転速度を維持するものである。

【0021】このアイドル回転速度制御においては、上述のフィードバック制御とともに、アイドル回転速度を一定値に維持するのを容易にするため、学習制御が行われている。すなわち、アイドル回転速度を一定値に維持するためのISCV開度は、部品の個体差や経時変化に応じて変化してくるため、その差を吸収するためのISCV開度学習値DGが、フィードバック制御の過程において学習され更新されている。

【0022】燃料噴射制御は、基本的には、エンジン1回転当たりの吸入空気量に基づいて、所定の目標空燃比を達成する燃料噴射量すなわちインジェクタ40による噴射時間を演算し、所定のクランク角に達した時点で燃料を噴射すべく、駆動制御回路97aを介してインジェクタ40を制御するものである。なお、エンジン1回転当たりの吸入空気量は、エアフローメータ70により計測される吸入空気流量とクランク角センサ81から得られるエンジン回転速度とから算出されるか、又は吸気圧センサ71から得られる吸気管圧力とエンジン回転速度とによって推定される。そして、かかる燃料噴射量演算の際には、スロットル開度センサ72、吸気温度センサ73、水温センサ74等の各センサからの信号に基づく基本的な補正、O<sub>2</sub>センサ75からの信号に基づく空燃比フィードバック補正、そのフィードバック補正値の中央値が理論空燃比となるようにする空燃比学習補正等が加えられる。

【0023】また、燃料噴射制御には、減速時の燃料カット制御が含まれる。ところで、触媒の温度（触媒床温）が高いときに燃料カットを実行すると、それに伴い

発生するリーンな排気ガスが触媒に流入するが、かかる高温リーン雰囲気の下では触媒が劣化することが知られている。そこで、触媒の温度に応じて減速時の燃料カットを禁止することが従来より提案されている。しかしながら、前述したように、燃料カットが禁止されて燃料噴射が継続される場合には、車両の減速感に違和感が生じてしまう。

【0024】そこで、本発明においては、減速状態にありながらも触媒劣化防止の観点から燃料カットが禁止されたときには、車両に与えられる減速力が増大するような制御を同時に実施することにより、燃料カットの禁止に起因して車両の減速感が損なわれるのを防止するようにしている。以下、そのような、触媒劣化防止の観点からの燃料カット禁止制御とともに車両の減速を誘発する制御を同時に実施する減速時燃料カット制御について4つの実施形態を採り上げ、詳細に説明する。

【0025】まず、本発明の第1実施形態は、触媒劣化防止の観点に基づく燃料カット禁止制御を行う際に、オルタネータの出力を上げることにより、内燃機関の負荷トルクを増大させ、減速感の悪化を防止しようというものである。エンジンでは、車両電装品（車両の各種制御装置、点火装置、ヘッドランプ、カーステレオ、パワーウィンドウ等）のために電気を必要とし、その電気はバッテリーより供給される。そして、バッテリーに蓄えられている電気の減少を補うために、エンジン出力の一部を利用して発電が行われており、その発電機がオルタネータである。このオルタネータは、エンジンのクランクシャフトプーリとベルトを介して連結されている。したがって、オルタネータの出力を上げれば、エンジンの負荷が増大し、内燃機関の減速力（エンジンブレーキ）が働いて、それが車両の減速に寄与することとなるのである。なお、オルタネータの出力は、公知のように界磁電流の大きさを制御することによって変化する。以下、その具体的処理について詳細に説明する。

【0026】図3は、触媒床温を推定すべくCPU91によって実行される触媒床温推定ルーチンの処理手順を示すフローチャートである。このルーチンは、所定の周期で実行される。触媒床温は、吸入空気流量QAにより推定することができる。ただし、触媒床温は、吸入空気流量の変化に対して一定の遅延時間を有して緩やかにその変化が現れる。そのため、吸入空気流量QAの変化を一定時間遅延させて反映する遅延吸入空気流量DQA（ディレーQA）をもって触媒床温とする。

【0027】まず、ステップ101では、エアフローメータ70の出力に基づき現在の吸入空気流量QAを検出する。次に、ステップ102では、その現在の吸入空気流量QAが前回算出された吸入空気流量QA0より大きいかなんかを判定し、大きい場合には、ステップ103に進んで、所定量QACだけ遅延吸入空気流量DQAを増大させ、そうでない場合には、ステップ104に進ん

で、所定量QADだけ遅延吸入空気流量DQAを減少させる。最後に、ステップ105では、今回算出されたQAを次の利用のためにQAOとして記憶する。こうして求められる遅延吸入空気流量DQAは、吸入空気流量QAを緩やかな速度で追従するものであり、触媒床温を反映する量として利用することが可能である。なお、触媒床温を検出する方法として、触媒に設けた温度センサにより直接検出してもよい。

【0028】図4は、CPU91によって実行される減速時燃料カット実行制御ルーチン（第1実施形態）の処理手順を示すフローチャートである。この減速時燃料カット実行制御ルーチンは、燃料噴射制御の1つとしてその中で最も優先的に処理されるものであり、次の燃料噴射時期において減速時燃料カットを実行すべきか否かを判断するものである。そして、本ルーチンにおいては、減速状態にありながらも触媒床温が高いときには減速時燃料カットが禁止されるが、その際、前述したように、オルタネータの出力が上げられることにより、燃料カット禁止に伴う減速感の低下が補償されるようになっている。

【0029】まず、減速時燃料カット条件として、アイドルオンF/C条件又は降坂F/C条件が成立するか否かを判定する（ステップ201）。ここで、アイドルオンF/C条件とは、アイドルスイッチ82がオン、すなわちスロットルバルブ32が全閉状態となっており、かつ、エンジン回転速度NEが所定値以上であるという条件をいう。また、降坂F/C条件とは、吸入空気量や燃料噴射量が燃焼限界を下回り失火が発生しそうな条件をいう。ステップ201の判定結果がNOのとき、すなわち減速時F/C条件が不成立のときには、フラグXFCを0として、F/C非実行状態とする（ステップ205）。

【0030】一方、ステップ201の判定結果がYESのとき、すなわち減速時F/C条件が成立するときには、触媒床温相当量DQAが所定の判定基準値DQArefより小さいか否かを判定する（ステップ202）。なお、この判定基準値DQArefは、例えば、触媒床温800°Cに相当する値である。DQA<DQArefのとき、すなわち触媒床温が低いときには、高温リーン雰囲気起因する触媒劣化のおそれがないため、フラグXFCを1として、F/C実行状態とする（ステップ204）。

【0031】一方、DQA≥DQArefのとき、すなわち触媒床温が高いときには、触媒劣化のおそれがあり、F/Cの実行を禁止する必要がある。そこで、まず、そのF/C禁止に伴う減速感低下を防止すべく、オルタネータの出力を増大させる（ステップ203）。次いで、フラグXFCを0として、F/C非実行状態とする（ステップ205）。ステップ204又は205にて操作されるフラグXFCは、別途実行される燃料噴射制御にお

いて参照され、XFC=1のときには燃料噴射が停止される。

【0032】さて、燃料カットが実行される運転状態においては、吸入空気量は、吸気管負圧によるオイル消化を低減するために比較的多い量に設定されているが、燃焼限界については考慮されていない。そのため、燃料カットが禁止されると、1行程当たりの吸入空気量が燃焼限界を下回る状況で燃料が噴射されることとなり、その結果、失火が発生し、触媒の温度を過度に上昇させるという問題が起こる。すなわち、触媒の劣化を防止すべく燃料カットを禁止したのにもかかわらず、却って悪影響を触媒に与えてしまう。したがって、高温リーン雰囲気起因する触媒劣化を防止すべく減速時の燃料カットを禁止するに際し、かかる失火の発生を回避するためには、失火が発生しない程度の吸入空気量を確保する必要がある。そこで、本実施形態においては、減速時燃料カットの実行禁止がどの時点において行われようとも失火が発生することのないように、ISC V36を利用して、燃焼に最小限必要な吸入空気量を確保する制御も同時に実行している。

【0033】すなわち、ステップ204又は205の次に実行されるステップ206では、図5に示される如きマップを参照することにより、現在のエンジン回転速度NEに基づいて、失火が発生しない最小限の吸入空気量を確保するのに必要なISC V36の開度DOPMINmapを求める。燃焼限界でのエンジン1行程当たりの空気量は一定値であるため、エンジン回転速度NEが大きくなるほど、単位時間当たりの量である吸入空気流量を大きくする必要があり、従って、ISC V開度DOPMINmapも大きくする必要がある。なお、このマップは、予めROM73に格納されている。

【0034】次いで、ステップ207では、エンジン回転速度NEが所定の判定基準値NErefより大きいかなんかを判定する。この判定基準値NErefは、例えば、1000rpmである。NE≤NErefのときには、本ルーチンを終了する。一方、NE>NErefのときには、DOPMINmapと前述のようにアイドル回転速度制御において個体差や経時変化を吸収すべく学習されているISC V開度学習値DGとに基づいて、

$DOPMIN \leftarrow DOPMINmap + DG$

なる演算を実行することにより、ISC V開度の下限ガード値DOPMINを算出する（ステップ208）。そして、別途実行される処理において、ISC V開度DOPがこのDOPMINを下回ることのないようにISC V36が制御される。

【0035】なお、本実施形態においては、吸入空気量を調節する手段としてアイドル回転速度制御弁（ISC V）を利用したが、スロットルバルブの開閉をアクチュエータにより行う電子スロットルやエアコン等のアイドルアップ時に開弁するエアバルブを備えたエンジンで



は、それらを利用することにより同一の制御を達成することができる。

【0036】次に、本発明の第2実施形態について説明する。車両には一般にエアコン（エアコンディショナ）が搭載されており、そのエアコンには冷媒ガスを圧縮するためのコンプレッサが備えられており、コンプレッサはエンジンのクランクシャフトプーリとベルトを介して連結されている。したがって、エアコンをONにすれば、エンジンの負荷が増大し、内燃機関の減速力が働いて、それが車両の減速に寄与することとなる。そこで、本発明の第2実施形態においては、触媒劣化防止の観点に基づく燃料カット禁止制御を行う際に、エアコンがONにされる。

【0037】図6は、第2実施形態に係る減速時燃料カット実行制御ルーチンの処理手順を示すフローチャートである。本ルーチンにおけるステップ301、302、及び304から308までは、第1実施形態におけるステップ201、202、及び204から208までと同一である。すなわち、第1実施形態に対し、第2実施形態では、燃料カット禁止制御時に車両の減速を誘発すべく実施されるステップ303の内容が異なるだけである。具体的には、ステップ303では、F/C禁止に伴う減速感低下を防止すべく、エンジンECUからの指示によりエアコンがONとされる。

【0038】次に、本発明の第3実施形態について説明する。急制動時のタイヤロックによるスリップを防止するためにブレーキをゆるめたり効かせたりする断続的な制御を高速に行うABS（Anti lock Brake System）を備えた車両においては、エンジンECUからABSのECUに指示を出すことで、ブレーキを効かせて車両の減速を直接的に達成することが可能である。そこで、本発明の第3実施形態においては、触媒劣化防止の観点に基づく燃料カット禁止制御を行う際に、ブレーキがONにされる。

【0039】図7は、第3実施形態に係る減速時燃料カット実行制御ルーチンの処理手順を示すフローチャートである。本ルーチンにおけるステップ401、402、及び404から408までは、第1実施形態におけるステップ201、202、及び204から208までと同一である。すなわち、第1実施形態に対し、第3実施形態では、燃料カット禁止制御時に車両の減速を誘発すべく実施されるステップ403の内容が異なるだけである。具体的には、ステップ403では、F/C禁止に伴う減速感低下を防止すべく、エンジンECUからの指示によりブレーキがONにされる。

【0040】次に、本発明の第4実施形態について説明する。電子制御式の自動変速機（オートマチックトランスミッション）を備えた車両（A/T車）の場合、エンジンECUからトランスミッションECUに指示を出して、より小さな変速段に切り替える（シフトダウン）こ

とで、エンジン負荷を増大させ、車両を減速させることが可能である。そこで、本発明の第4実施形態においては、触媒劣化防止の観点に基づく燃料カット禁止制御を行う際に、シフトダウンが行われる。なお、自動変速機が無段変速機である場合には、燃料カット禁止制御を行う際に変速比を小さくする。

【0041】図8は、第4実施形態に係る減速時燃料カット実行制御ルーチンの処理手順を示すフローチャートである。本ルーチンにおけるステップ501、502、及び504から508までは、第1実施形態におけるステップ201、202、及び204から208までと同一である。すなわち、第1実施形態に対し、第4実施形態では、燃料カット禁止制御時に車両の減速を誘発すべく実施されるステップ503の内容が異なるだけである。具体的には、ステップ503では、F/C禁止に伴う減速感低下を防止すべく、エンジンECUからの指示によりシフトダウンがなされる。

【0042】以上の実施形態では、減速力を高めるためオルタネータ、エアコン等のエンジン補機装置の作動量を増加したり、ブレーキ等の制動装置の制動量を増加したり、あるいはA/T車の変速比を小さくするようにしたが、補機作動量、制動量、変速比の変更量は燃料カットの禁止前の内燃機関の運転状態（回転数、負荷、吸気量）によって変更量を設定してもよく、あるいは一定の基本変更量に対する補正量を設定してもよい。これにより更に最適な減速感を得ることができる。

#### 【0043】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、高温リーン雰囲気の下での触媒の劣化を防止すべく、減速状態にありながらも減速時の燃料カットを禁止する制御を行うに際し、車両に与えられる減速力を増大せしめる制御を同時に実行するため、かかる燃料カット禁止に起因する車両の減速感の悪化を防止することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係る燃料カット制御装置を備えた電子制御式内燃機関の全体概要図である。

【図2】エンジンECUのハードウェア構成を示すブロック図である。

【図3】CPUによって実行される触媒床温推定ルーチンの処理手順を示すフローチャートである。

【図4】CPUによって実行される減速時燃料カット実行制御ルーチン（第1実施形態）の処理手順を示すフローチャートである。

【図5】失火が発生しない下限吸入空気量を確保するのに必要なISC開度DOPMINmapをエンジン回転速度NEに応じて定めたマップを示す図である。

【図6】CPUによって実行される減速時燃料カット実行制御ルーチン（第2実施形態）の処理手順を示すフローチャートである。

【図7】CPUによって実行される減速時燃料カット実行制御ルーチン（第3実施形態）の処理手順を示すフローチャートである。

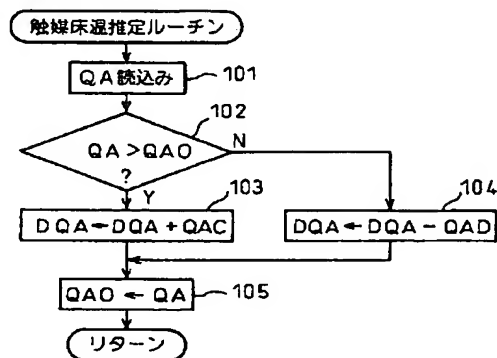
【図8】CPUによって実行される減速時燃料カット実行制御ルーチン（第4実施形態）の処理手順を示すフローチャートである。

【符号の説明】

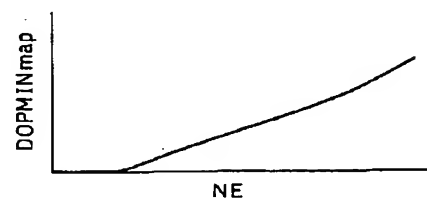
1…直列4気筒4サイクルレシプロガソリンエンジン  
 2…シリンダブロック  
 3…シリンダヘッド  
 4…シリンダ  
 5…ピストン  
 6…コネクティングロッド  
 7…クランクシャフト  
 8…燃焼室  
 9…吸気ポート  
 10…排気ポート  
 11…吸気バルブ  
 12…排気バルブ  
 13…吸気側カムシャフト  
 14…排気側カムシャフト  
 15…吸気側カム  
 16…排気側カム  
 17, 18, 19…タイミングプーリ  
 20…タイミングベルト  
 30…吸気通路  
 31…エアクリーナ  
 32…スロットルバルブ  
 32a…スロットルバルブの軸  
 33…サージタンク  
 34…吸気マニホルド  
 35…アイドルアジャスト通路

36…アイドル回転速度制御弁（ISC V）  
 40…インジェクタ  
 41…燃料タンク  
 42…燃料ポンプ  
 43…燃料配管  
 50…点火プラグ  
 51…イグナイタ  
 52…点火コイル  
 53…点火ディストリビュータ  
 10 60…排気通路  
 61…排気マニホルド  
 62…触媒コンバータ  
 70…エアフローメータ  
 71…吸気圧センサ  
 72…スロットル開度センサ  
 73…吸気温度センサ  
 74…水温センサ  
 75…O<sub>2</sub> センサ  
 80…クランク基準位置センサ  
 20 81…クランク角センサ  
 82…アイドルスイッチ  
 83…車速センサ  
 90…エンジンECU  
 91…CPU  
 92…システムバス  
 93…ROM  
 94…RAM  
 95…A/D変換回路  
 96…入力インタフェース回路  
 30 97a, 97b, 97c…駆動制御回路  
 99…バックアップRAM

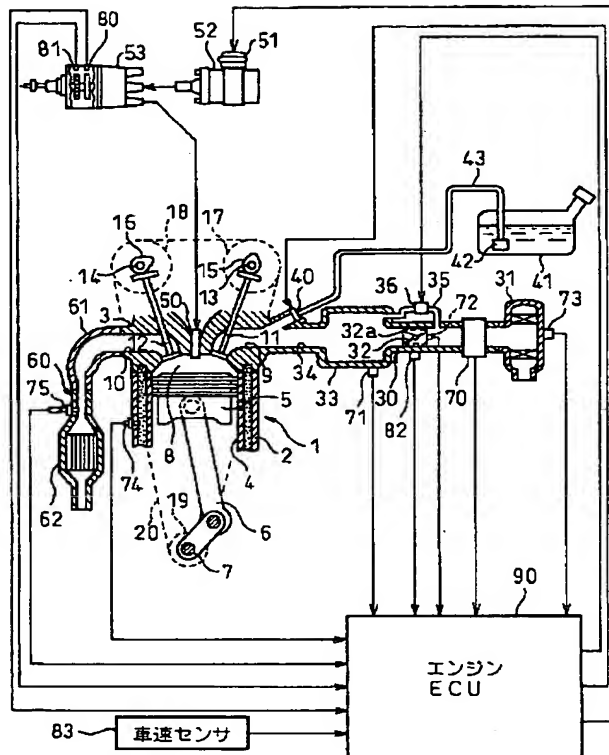
【図3】



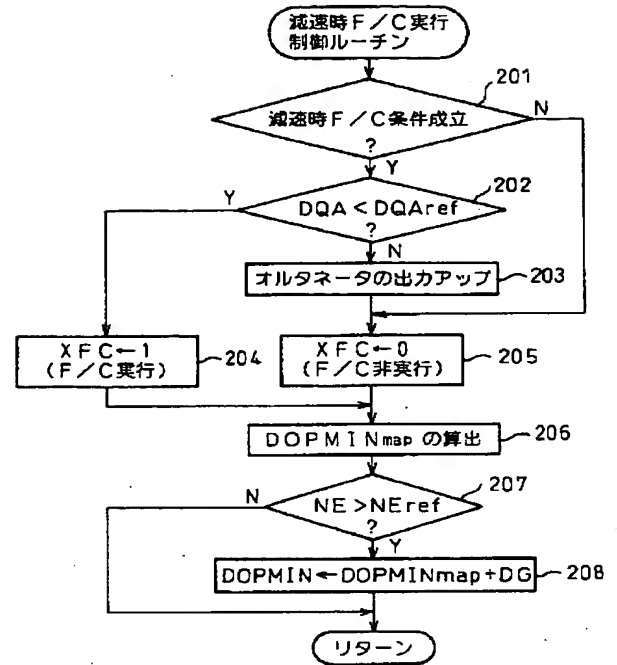
【図5】



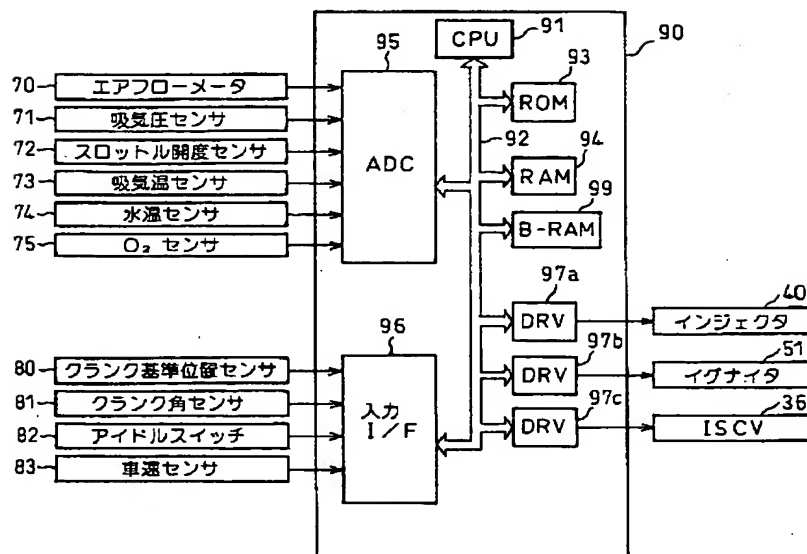
【図1】



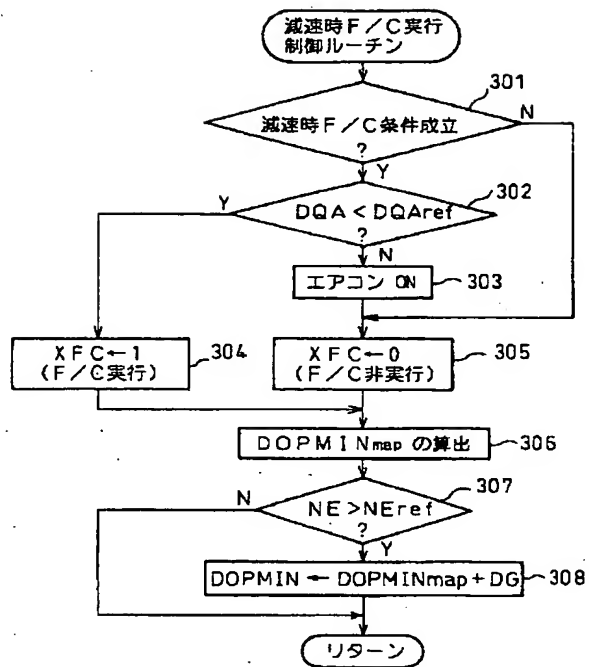
【図4】



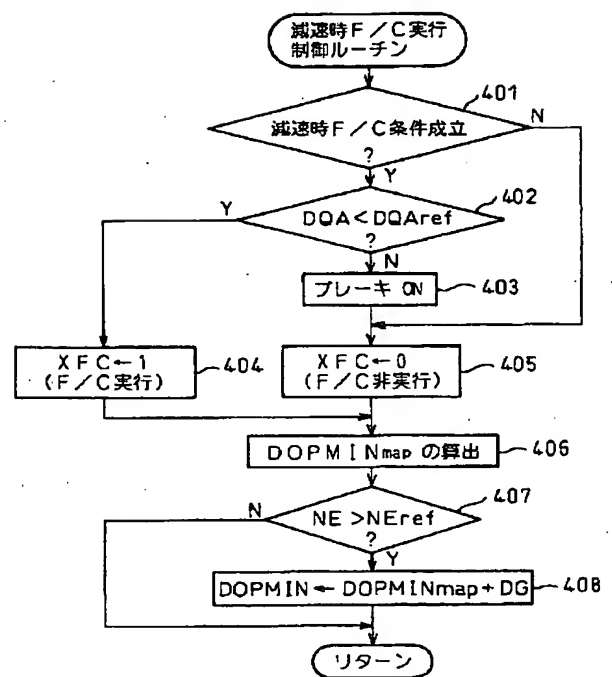
【図2】



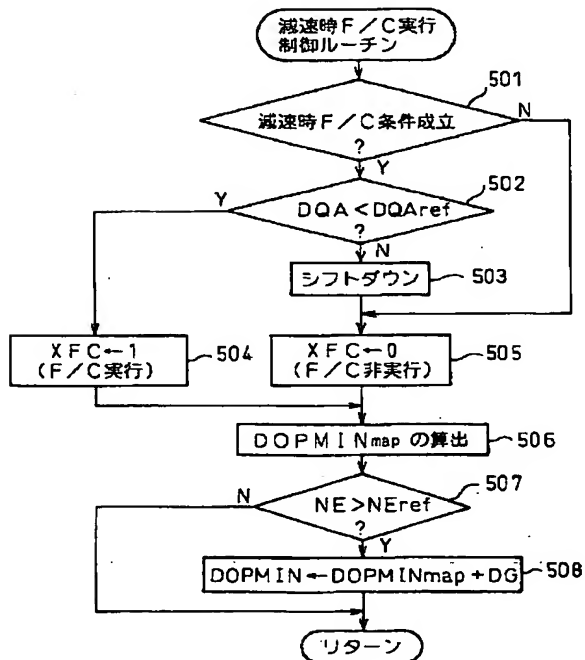
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

F 0 2 D 43/00

3 0 1

F 0 2 D 43/00

3 0 1 Z

45/00

3 1 0

45/00

3 0 1 H

3 1 0 F

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] A fuel cut prohibition means to forbid the fuel cut by said fuel cut activation means when the temperature of the catalyst prepared in a fuel cut activation means to perform a fuel cut at the time of moderation of an internal combustion engine, and this internal combustion engine's exhaust air system is high, An internal combustion engine's fuel cut control unit characterized by establishing a moderation force increase means to make the moderation force given to a car in the fuel cut control unit of preparation \*\*\*\*\* when a fuel cut is forbidden by said fuel cut prohibition means increase.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and NCIPF are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

## [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to an internal combustion engine's fuel cut control unit which performs control which suspends supply of a fuel to an internal combustion engine for the purpose of improvement in specific fuel consumption etc. at the time of moderation (henceforth a fuel cut or F/C).

[0002]

[Description of the Prior Art] Before, in an internal combustion engine's electronics control type fuel-injection control device, the fuel cut which suspends fuel injection temporarily is performed so that a throttle valve may judge that it is in the unnecessary moderation condition of fuel supply when an engine speed is beyond a predetermined value by the close by-pass bulb completely and may aim at improvement in specific fuel consumption.

[0003] For example, JP,8-144814,A indicates an example of such a fuel cut control unit. In the official report concerned, when the temperature of the catalyst prepared in an internal combustion engine's exhaust air system is high, preventing that a catalyst is exposed to elevated-temperature lean atmosphere, and preventing degradation of a catalyst is proposed by forbidding the fuel cut at the time of moderation.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, in equipment given in the above-mentioned official report, even if it is in the same operational status, a fuel cut may be forbidden, fuel injection may be continued and the feeling of moderation of a car differs from the case where a fuel cut is performed and fuel injection is suspended according to the temperature of a catalyst, in both. That is, when a fuel cut is forbidden, the feeling of moderation of a car is spoiled. Therefore, in this conventional technique, aggravation of such a feeling of moderation produces the problem of giving an operator sense of incongruity.

[0005] In view of this actual condition, the purpose of this invention is faced performing control which forbids the fuel cut at the time of moderation that degradation of the catalyst under the conditions of elevated-temperature lean atmosphere should be prevented, and is to offer an internal combustion engine's fuel cut control unit which can prevent aggravation of the feeling of moderation of a car.

[0006]

[Means for Solving the Problem] An internal combustion engine's fuel cut control unit concerning this invention invented that the above-mentioned purpose should be attained A fuel cut prohibition means to forbid the fuel cut by said fuel cut activation means when the temperature of the catalyst prepared in a fuel cut activation means to perform a fuel cut at the time of moderation of an internal combustion engine, and this internal combustion engine's exhaust air system is high, In the fuel cut control unit of preparation \*\*\*\*\* , when a fuel cut is forbidden by said fuel cut prohibition means, it is characterized by establishing a moderation force increase means to make the moderation force given to a car increase.

[0007] In the fuel cut control unit concerning this invention constituted like \*\*\*\*, since the moderation force given to a car is made to increase when a fuel cut is forbidden from a viewpoint of catalyst de-activation prevention, though it is in a moderation condition, the situation where originate in prohibition of a fuel cut and the feeling of moderation of a car is spoiled is avoidable.

[0008]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the operation gestalt of this invention is explained with reference to an accompanying drawing.

[0009] Drawing 1 is the electronics control type internal combustion engine whole schematic diagram equipped with the fuel cut control unit concerning 1 operation gestalt of this invention. An engine 1 is a serial 4-cylinder four-cycle reciprocating gasoline engine carried in a car as an internal combustion engine. The engine 1 is equipped with a cylinder block 2 and the cylinder head 3. Two or more cylinders 4 prolonged in the vertical direction are installed in the thickness direction of space by the cylinder block 2, and the piston 5 is held possible [ reciprocation ] in each cylinder 4. Each piston 5 is connected with the common crankshaft 7 through the connecting rod 6. The reciprocating motion of each piston 5 is changed into rotation of a crankshaft 7 through a connecting rod 6.

[0010] Each piston 5 bottom serves as a combustion chamber 8 between a cylinder block 2 and the cylinder head 3. The suction port 9 which makes the both lateral surface and each combustion chamber 8 open for free passage, and the exhaust air port 10 are established in the cylinder head 3, respectively. In order to open and close these ports 9 and 10, the intake valve 11 and the exhaust air bulb 12 are supported by the cylinder head 3 respectively possible [ the reciprocation to the abbreviation vertical direction ]. Moreover, in the cylinder head 3, the inspired air flow path cam shaft 13 and the exhaust side cam shaft 14 are formed above each bulbs 11 and 12 pivotable, respectively. The cams 15 and 16 for driving an intake valve 11 and the exhaust air bulb 12 are attached in cam shafts 13 and 14. The timing pulleys 17 and 18 formed in the edge of cam shafts 13 and 14, respectively are connected with the timing pulley 19 formed in the edge of a crankshaft 7 by the timing belt 20.

[0011] That is, if the timing pulley 19 rotates with rotation of a crankshaft 7, the rotation will be transmitted to the timing pulleys 17 and 18 through a timing belt 20. In that case, the rotational speed is slowed down to one half, and rotation of the timing pulley 19 is transmitted to the timing pulleys 17 and 18. If the inspired air flow path cam shaft 13 rotates with rotation of the timing pulley 17, an intake valve 11 will reciprocate according to an operation of a cam 15, and a suction port 9 will be opened and closed. Moreover, if the exhaust side cam shaft 14 rotates with rotation of the timing pulley 18, the exhaust air bulb 12 will reciprocate according to an operation of a cam 16, and the exhaust air port 10 will be opened and closed. In this way, cam shafts 13 and 14 carry out a rotation drive, and an intake valve 11 and the exhaust air bulb 12 are made to open and close in the fixed crank angle in a cycle of 720 degree with a crankshaft 7.

[0012] The air cleaner 31, the throttle valve 32, the surge tank 33, and the inhalation-of-air path 30 equipped with the inlet-manifold 34 grade are connected to the suction port 9. The air (open air) of the engine 1 exterior passes each part 31, 32, 33, and 34 of the

inhalation-of-air path 30 in order towards a combustion chamber 8. The throttle valve 32 is formed in the inhalation-of-air path 30 by shaft 32a rotatable. Shaft 32a is connected with the accelerator pedal (not shown) of a driver's seat through the wire etc., is interlocked with treading-in actuation of the accelerator pedal by the operator, and rotates by the throttle valve 32 and one. According to whenever [ tilt-angle / of the throttle valve 32 in this case ], the amount (inhalation air content) of the air which flows the inhalation-of-air path 30 is determined. A surge tank 33 is for graduating pulsation (pressure vibration) of inhalation air. Moreover, the idle rotational-speed control valve (ISCV) 36 for adjusting the air flow rate at the time of an idle is formed in the idle adjustment path 35 which bypasses a throttle valve 32.

[0013] The injector 40 which injects a fuel towards each suction port 9 is attached in the inlet manifold 34. The fuel is stored in the fuel tank 41, is pumped up from there by the fuel pump 42, and is supplied to an injector 40 through a fuel line 43. And the gaseous mixture which consists of a fuel injected from an injector 40 and air which flows the inside of the inhalation-of-air path 30 is set like an inhalation-of-air line, is introduced through an intake valve 11 to a combustion chamber 8, and is compressed by the piston 5 in a compression stroke.

[0014] In order to light this gaseous mixture, the ignition plug 50 is attached in the cylinder head 3. At the time of ignition, the ignitor 51 which received the ignition signal controls energization and cutoff of an ignition coil 52 of a primary current, and the secondary current is supplied to an ignition plug 50 through the ignition distributor 53. The ignition distributor 53 distributes a secondary current to the ignition plug 50 of each gas column synchronizing with rotation of a crankshaft 7. And the gaseous mixture introduced to the combustion chamber 8 is made to explode and burn (like an expansion line) by ignition by the ignition plug 50. In this case, a piston 5 reciprocates by the produced combustion gas of elevated-temperature high pressure, a crankshaft 7 is made to rotate, and the driving force of an engine 1 is obtained.

[0015] The gaseous mixture which burned is set like an exhaust air line, and is led to the exhaust air port 10 through the exhaust air bulb 12 as exhaust gas. The exhaust manifold 61 and the flueway 60 equipped with the catalytic-converter 62 grade are connected to the exhaust air port 10. The three way component catalyst which promotes to coincidence reduction of NOx (nitrogen oxides) which oxidation of HC (hydrocarbon) and CO (carbon monoxide) which are an incomplete combustion component, and the nitrogen in air and the oxygen of a cinder react to a catalytic converter 62, and is generated is held. In this way, the exhaust gas purified in the catalytic converter 62 is discharged in atmospheric air.

[0016] The following various sensors are attached in the engine 1. The coolant temperature sensor 74 for detecting the temperature (cooling water temperature THW) of the cooling water of an engine 1 is attached in the cylinder block 2. The air flow meter 70 for detecting an inhalation air content (flow rate QA) is attached in the inhalation-of-air path 30. The intake temperature sensor 73 for detecting the temperature (intake-air temperature THA) of inhalation air near the air cleaner 31 at the inhalation-of-air path 30 is attached. At the inhalation-of-air path 30, the throttle opening sensor 72 for detecting the rotation include angle (throttle opening TA) of the shaft 32a is formed near the throttle valve 32. Moreover, when a throttle valve 32 is in a close-by-pass-bulb-completely condition, an idle switch 82 serves as ON and the throttle close-by-pass-bulb-completely signal which is the output becomes active. The intake-pressure sensor 71 for detecting the pressure (intake pressure PM) of the interior is attached in the surge tank 33. O<sub>2</sub> for detecting the residual oxygen density in exhaust gas in the middle of a flueway 60 The sensor 75 is attached.

[0017] Rota rotated synchronizing with rotation of a crankshaft 7 is built in the distributor 53. The crank criteria location sensor 80 which converts into a crank angle (CA) based on rotation of Rota, and is made to generate the pulse for criteria location detection for every 720-degreeCA in order to detect the criteria location of a crankshaft 7 is formed. Moreover, in order to detect the rotational speed (engine speed NE) of a crankshaft 7, based on rotation of Rota, the pulse for rotational-speed detection is generated for every 30-degreeCA, and the crank angle sensor 81 is formed. In addition, the speed sensor 83 which makes a car generate the output pulse for detecting the actual vehicle speed is attached.

[0018] The engine electronic control (engine ECU) 90 is a microcomputer system which performs fuel-injection control, ignition timing control, idle rotational-speed control, etc., and the hardware configuration is shown in the block diagram of drawing 2.

According to the program and various kinds of maps which were stored in the read-only memory (ROM) 93, a central processing unit (CPU) 91 inputs various sensors and the signal from a switch through the A/D-conversion circuit (ADC) 95 or the input interface circuitry 96, performs data processing based on the input signal, and outputs the various control signals for actuators through the drive control circuits 97a-97c based on the result of an operation. Random access memory (RAM) 94 is used as the temporary data memory location in the operation / control processing process. Moreover, backup RAM 99 receives supply of power by carrying out direct continuation to a dc-battery (not shown), and since the data (for example, various kinds of study values) with which an ignition switch should be held also in an off condition are stored, it is used. Moreover, each component in these ECUs is connected through the address bus, the data bus, and the system bus 92 that consists of a control bus.

[0019] With the engine speed obtained from the crank angle sensor 81, and the signal from other sensors, ignition timing control judges an engine condition synthetically, determines the optimal ignition timing, and sends an ignition signal to an ignitor 51 through drive control circuit 97b.

[0020] Moreover, while idle rotational-speed control detects an idle state with the throttle close-by-pass-bulb-completely signal from an idle switch 82, and the vehicle speed signal from a speed sensor 83 The target rotational speed decided by whenever [ from a coolant temperature sensor 74 / engine-coolant water temperature ] etc. and an actual engine speed are measured. The optimal idle rotational speed is maintained by determining that a controlled variable will become target rotational speed according to the difference, controlling ISCV36 through drive control circuit 97c, and adjusting an air content.

[0021] In this idle rotational-speed control, in order to make it easy to maintain idle rotational speed to constant value with above-mentioned feedback control, learning control is performed. That is, the ISCV opening study value DG for absorbing the difference is learned in the process of feedback control, and the ISCV opening for maintaining idle rotational speed to constant value is updated, in order to change according to the individual difference and aging of components.

[0022] Fuel-injection control calculates fundamentally the injection time by the fuel oil consumption 40, i.e., the injector, which attains a predetermined target air-fuel ratio based on the inhalation air content per engine 1 rotation, and when it reaches a predetermined crank angle, it controls an injector 40 through drive control circuit 97a that a fuel should be injected. In addition, the inhalation air content per engine 1 rotation is presumed by the pressure-of-induction-pipe force and engine speed which are computed from the intake air flow measured by the air flow meter 70, and the engine speed obtained from the crank angle sensor 81, or are obtained from the intake-pressure sensor 71. And the fundamental amendment based on the signal from each sensor of the throttle opening sensor 72, an intake temperature sensor 73, and coolant temperature sensor 74 grade in the case of this fuel-oil-consumption operation and O<sub>2</sub> The air-fuel ratio feedback amendment based on the signal from a sensor 75, the air-fuel ratio study amendment to which it is made for the median of the feedback correction value to serve as theoretical air fuel ratio are added.

[0023] Moreover, the fuel cut control at the time of moderation is included in fuel-injection control. By the way, although the Lean exhaust gas which occurs in connection with it will flow into a catalyst if a fuel cut is performed when the temperature (catalyst floor



temperature) of a catalyst is high, it is known under this elevated-temperature lean atmosphere that a catalyst will deteriorate. Then, forbidding the fuel cut at the time of moderation according to the temperature of a catalyst is proposed conventionally. However, as mentioned above, when a fuel cut is forbidden and fuel injection is continued, sense of incongruity will arise with the feeling of moderation of a car.

[0024] So, though it is in a moderation condition, when a fuel cut is forbidden from a viewpoint of catalyst de-activation prevention, he is trying to prevent that originate in prohibition of a fuel cut and the feeling of moderation of a car is spoiled in this invention by carrying out to coincidence control to which the moderation force given to a car increases. Four operation gestalten are taken up about fuel cut control at the time of the moderation which carries out hereafter control which induces moderation of a car with the fuel cut prohibition control from such a viewpoint of catalyst de-activation prevention to coincidence, and it explains to a detail.

[0025] First, in case the 1st operation gestalt of this invention performs fuel cut prohibition control based on the viewpoint of catalyst de-activation prevention, by raising the output of an AC dynamo, it increases an internal combustion engine's load torque, and it will prevent aggravation of a feeling of moderation. With an engine, the electrical and electric equipment is needed for car electronic autoparts (the various control units of a car, an ignition, a head lamp, a car stereo, power window, etc.), and the electrical and electric equipment is supplied from a dc-battery. And in order to compensate reduction of the electrical and electric equipment currently stored in the dc-battery, the generation of electrical energy is performed using a part of engine power, and the generator is an AC dynamo. This AC dynamo is connected through an engine crankshaft pulley and an engine belt. Therefore, if the output of an AC dynamo is raised, an engine load will increase, an internal combustion engine's moderation force (engine brake) will work, and it will contribute to moderation of a car. In addition, the output of an AC dynamo changes by controlling the magnitude of field current well-known. Hereafter, the concrete processing is explained to a detail.

[0026] Drawing 3 is a flow chart which shows the procedure of the catalyst floor temperature presumption routine performed by CPU91 that a catalyst floor temperature should be presumed. This routine is performed with a predetermined period. A catalyst floor temperature can be presumed by the intake air flow QA. However, a catalyst floor temperature has a fixed time delay to change of an intake air flow, and the change appears gently. Therefore, it considers as a catalyst floor temperature with the delay intake air flow DQA (delay QA) which is made to carry out fixed time delay of the change of an intake air flow QA, and reflects it.

[0027] First, at step 101, the current intake air flow QA is detected based on the output of an air flow meter 70. Next, it judges whether the current intake air flow QA is larger than the intake air flow QAO computed last time, and at step 102, in being large, it progresses to step 103, only the specified quantity QAC increases the delay intake air flow DQA, when that is not right, it progresses to step 104 and only the specified quantity QAD decreases the delay intake air flow DQA. Finally, at step 105, it memorizes as QAO for next use of QA computed this time. In this way, the delay intake air flow DQA calculated can be used as an amount which follows an intake air flow QA at a loose rate, and reflects a catalyst floor temperature. In addition, direct detection may be carried out as an approach of detecting a catalyst floor temperature, with the temperature sensor formed in the catalyst.

[0028] Drawing 4 is a flow chart which shows the procedure of a fuel cut execution control routine (the 1st operation gestalt) at the time of the moderation performed by CPU91. At the time of this moderation, a fuel cut execution control routine is processed most preferentially [ in it ] as one of the fuel-injection control, and judges whether in the next fuel injection timing, a fuel cut should be performed at the time of moderation. And in this routine, though it is in a moderation condition, when a catalyst floor temperature is high, a fuel cut is forbidden at the time of moderation, but in that case, as mentioned above, the fall of the feeling of moderation accompanying prohibition of a fuel cut is compensated by raising the output of an AC dynamo.

[0029] First, it judges whether idle-on F/C conditions or driving-down-slope F/C conditions are satisfied as fuel cut conditions at the time of moderation (step 201). Here, an idle switch 82 is idle-on F/C conditions, and ON 32, i.e., a throttle valve, is in the close-by-pass-bulb-completely condition, and the conditions that an engine speed NE is beyond a predetermined value are said. Moreover, driving-down-slope F/C conditions mean the conditions which an inhalation air content and fuel oil consumption are likely to be less than limit of inflammability, and a flame failure is likely to generate. At the time of moderation, when the judgment result of step 201 is NO, namely, when F/C conditions are abortive, it considers as a F/C non-running state, using Flag XFC as 0 (step 205).

[0030] Criterion value DQAref predetermined in the catalyst floor temperature considerable amount DQA when the judgment result of step 201 is YES on the other hand (i.e., when F/C conditions are satisfied at the time of moderation) It judges whether it is small (step 202). In addition, this criterion value DQAref is a value equivalent to for example, the catalyst floor temperature C of 800 degrees.  $DQA < DQAref$  Since there is no fear of the catalyst de-activation resulting from elevated-temperature lean atmosphere at the time, i.e., when a catalyst floor temperature is low, it considers as a F/C running state, using Flag XFC as 1 (step 204).

[0031] On the other hand, it is  $DQA \geq DQAref$ . There is fear of catalyst de-activation and it is necessary to forbid activation of F/C at the time, i.e., when for a catalyst floor temperature to be high. Then, the output of an AC dynamo is increased first that the feeling fall of moderation accompanying the F/C prohibition should be prevented (step 203). Subsequently, it considers as a F/C non-running state, using Flag XFC as 0 (step 205). The flag XFC operated in step 204 or 205 is referred to in the fuel-injection control performed separately, and fuel injection is suspended at the time of  $XFC=1$ .

[0032] Now, in the operational status by which a fuel cut is performed, the inhalation air content is not taken into consideration about limit of inflammability, although it is set as comparatively many amounts in order to reduce the oil digestion by inlet-pipe negative pressure. Therefore, if a fuel cut is forbidden, a fuel will be injected in the situation that the inhalation air content of a hit is less than the limit of inflammability of about one line, consequently a flame failure will occur, and the problem of raising the temperature of a catalyst too much will arise. That is, in spite of having forbidden the fuel cut that degradation of a catalyst should be prevented, it will have a bad influence on a catalyst on the contrary. Therefore, in order to face forbidding the fuel cut at the time of moderation that the catalyst de-activation resulting from elevated-temperature lean atmosphere should be prevented and to avoid generating of this flame failure, it is necessary to secure the inhalation air content which is extent which a flame failure does not generate. then, in this operation gestalt, even if prohibition of activation of a fuel cut is performed at which time at the time of moderation, a flame failure does not occur -- as -- ISCV36 -- using -- combustion -- the minimum -- control which secures a required inhalation air content is also performed to coincidence.

[0033] Namely, opening DOPMINmap of ISCV36 required at step 206 performed by step 204 or the degree of 205 to secure the minimum inhalation air content which a flame failure does not generate by referring to the \*\*\*\* map shown in drawing 5 based on the present engine speed NE It asks. The engine of about one line in limit of inflammability, the air content of a hit needs to enlarge the intake air flow which is an amount per unit time amount, so that an engine speed NE becomes large, since it is constant value, therefore is the ISCV opening DOPMINmap. It is necessary to enlarge. In addition, this map is beforehand stored in ROM73.

[0034] Subsequently, criterion value Neref predetermined with step 207 in an engine speed NE It judges whether it is large. This criterion value Neref For example, it is 1000rpm.  $NE \leq Neref$  Sometimes, this routine is ended. on the other hand --  $NE > Neref$  the time -- DOPMINmap the ISCV opening study value DG currently learned that individual difference and aging should be absorbed in idle rotational-speed control as mentioned above -- being based --  $DOPMIN < DOPMINmap + DG$  -- the minimum guard value

DOPMIN of ISCV opening is computed by performing an operation (step 208). And in the processing performed separately, ISCV36 is controlled so that the ISCV opening DOP is not less than this DOPMIN.

[0035] In addition, in this operation gestalt, although the idle rotational-speed control valve (ISCV) was used as a means to adjust an inhalation air content, with the engine equipped with the inflation valve which opens at the time of the idle rise of the electronic throttle which opens and closes a throttle valve with an actuator, an air-conditioner, etc., the same control can be attained by using them.

[0036] Next, the 2nd operation gestalt of this invention is explained. Generally the air-conditioner (air conditioner) is carried in the car, the air-conditioner is equipped with the compressor for compressing a refrigerant gas, and the compressor is connected through an engine crankshaft pulley and an engine belt. Therefore, if an air-conditioner is turned ON, an engine load will increase, an internal combustion engine's moderation force will work, and it will contribute to moderation of a car. Then, in the 2nd operation gestalt of this invention, in case fuel cut prohibition control based on the viewpoint of catalyst de-activation prevention is performed, an air-conditioner is turned ON.

[0037] Drawing 6 is a flow chart which shows the procedure of a fuel cut execution control routine at the time of moderation concerning the 2nd operation gestalt. Steps 301 and 302 in this routine, and 304-308 are the same as that even of steps 201 and 202 in the 1st operation gestalt, and 204-208. That is, with the 2nd operation gestalt, the contents of step 303 carried out that moderation of a car should be induced at the time of fuel cut prohibition control only differ to the 1st operation gestalt. Specifically at step 303, an air-conditioner is set to ON by the directions from Engine ECU that the feeling fall of moderation accompanying F/C prohibition should be prevented.

[0038] Next, the 3rd operation gestalt of this invention is explained. In the car equipped with ABS (Anti lock Brake System) which performs intermittent control loosens a brake in order to prevent the slip by the tire lock at the time of sudden braking, or it is made effective [ control ] at a high speed, it is taking out directions from Engine ECU to ECU of ABS, and it is possible to make a brake effective and to attain moderation of a car directly. Then, in the 3rd operation gestalt of this invention, in case fuel cut prohibition control based on the viewpoint of catalyst de-activation prevention is performed, a brake is turned ON.

[0039] Drawing 7 is a flow chart which shows the procedure of a fuel cut execution control routine at the time of moderation concerning the 3rd operation gestalt. Steps 401 and 402 in this routine, and 404-408 are the same as that even of steps 201 and 202 in the 1st operation gestalt, and 204-208. That is, with the 3rd operation gestalt, the contents of step 403 carried out that moderation of a car should be induced at the time of fuel cut prohibition control only differ to the 1st operation gestalt. Specifically at step 403, a brake is turned ON by the directions from Engine ECU that the feeling fall of moderation accompanying F/C prohibition should be prevented.

[0040] Next, the 4th operation gestalt of this invention is explained. In the case of the car (A/T vehicle) equipped with the electronics control-type automatic transmission (automatic transmission), it is possible to take out directions from Engine ECU to Transmission ECU, to increase an engine load by what is changed to a smaller gear ratio (down shift), and to decelerate a car. Then, in the 4th operation gestalt of this invention, in case fuel cut prohibition control based on the viewpoint of catalyst de-activation prevention is performed, a down shift is performed. In addition, when an automatic transmission is a nonstep variable speed gear, in case fuel cut prohibition control is performed, a change gear ratio is made small.

[0041] Drawing 8 is a flow chart which shows the procedure of a fuel cut execution control routine at the time of moderation concerning the 4th operation gestalt. Steps 501 and 502 in this routine, and 504-508 are the same as that even of steps 201 and 202 in the 1st operation gestalt, and 204-208. That is, with the 4th operation gestalt, the contents of step 503 carried out that moderation of a car should be induced at the time of fuel cut prohibition control only differ to the 1st operation gestalt. Specifically at step 503, a down shift is made by the directions from Engine ECU that the feeling fall of moderation accompanying F/C prohibition should be prevented.

[0042] Although increased the travel of engine accessory equipments, such as an AC dynamo and an air-conditioner, the amount of braking of damping devices, such as a brake, was increased or it was made to make the change gear ratio of an A/T vehicle small with the above operation gestalt in order to heighten the moderation force Auxiliary machinery travel, the amount of braking, and the amount of modification of a change gear ratio may set up the amount of modification according to the operational status (a rotational frequency, a load, inspired air volume) of the internal combustion engine before prohibition of a fuel cut, or may set up the amount of amendments to the fixed amount of basic modification. The thereby still more nearly optimal feeling of moderation can be obtained.

[0043]

[Effect of the Invention] As explained above, it faces performing control which forbids the fuel cut at the time of moderation though it is in a moderation condition that degradation of the catalyst under the conditions of elevated-temperature lean atmosphere should be prevented according to this invention, and since control which makes the moderation force given to a car increase is performed to coincidence, aggravation of the feeling of moderation of the car resulting from prohibition of this fuel cut can be prevented.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the electronics control type internal combustion engine whole schematic diagram equipped with the fuel cut control unit concerning 1 operation gestalt of this invention.

[Drawing 2] It is the block diagram showing the hardware configuration of Engine ECU.

[Drawing 3] It is the flow chart which shows the procedure of the catalyst floor temperature presumption routine performed by CPU.

[Drawing 4] It is the flow chart which shows the procedure of a fuel cut execution control routine (the 1st operation gestalt) at the time of the moderation performed by CPU.

[Drawing 5] ISCV opening DOPMINmap required to secure the minimum inhalation air content which a flame failure does not generate It is drawing showing the map defined according to the engine speed NE.

[Drawing 6] It is the flow chart which shows the procedure of a fuel cut execution control routine (the 2nd operation gestalt) at the time of the moderation performed by CPU.

[Drawing 7] It is the flow chart which shows the procedure of a fuel cut execution control routine (the 3rd operation gestalt) at the time of the moderation performed by CPU.

[Drawing 8] It is the flow chart which shows the procedure of a fuel cut execution control routine (the 4th operation gestalt) at the time of the moderation performed by CPU.

[Description of Notations]

- 1 - Serial 4-cylinder four-cycle reciprocating gasoline engine
- 2 - Cylinder block
- 3 - Cylinder head
- 4 - Cylinder
- 5 - Piston
- 6 - Connecting rod
- 7 - Crankshaft
- 8 - Combustion chamber
- 9 - Suction port
- 10 - Exhaust air port
- 11 -- Intake valve
- 12 -- Exhaust air bulb
- 13 -- Inspired air flow path cam shaft
- 14 -- Exhaust side cam shaft
- 15 -- Inspired air flow path cam
- 16 -- Exhaust side cam
- 17, 18, 19 -- Timing pulley
- 20 -- Timing belt
- 30 -- Inhalation-of-air path
- 31 -- Air cleaner
- 32 -- Throttle valve
- 32a -- Shaft of a throttle valve
- 33 -- Surge tank
- 34 -- Inlet manifold
- 35 -- Idle adjustment path
- 36 -- Idle rotational-speed control valve (ISCV)
- 40 -- Injector
- 41 -- Fuel tank
- 42 -- Fuel pump
- 43 -- Fuel line
- 50 -- Ignition plug
- 51 -- Ignitor
- 52 -- Ignition coil
- 53 -- Ignition distributor
- 60 -- Flueway
- 61 -- Exhaust manifold
- 62 -- Catalytic converter
- 70 -- Air flow meter
- 71 -- Intake-pressure sensor
- 72 -- Throttle opening sensor
- 73 -- Intake temperature sensor
- 74 -- Coolant temperature sensor
- 75 -- O2 Sensor
- 80 -- Crank criteria location sensor

81 -- Crank angle sensor  
82 -- Idle switch  
83 -- Speed sensor  
90 -- Engine ECU  
91 -- CPU  
92 -- System bus  
93 -- ROM  
94 -- RAM  
95 -- A/D-conversion circuit  
96 -- Input interface circuitry  
97a, 97b, 97c -- Drive control circuit  
99 -- Backup RAM

---

[Translation done.]

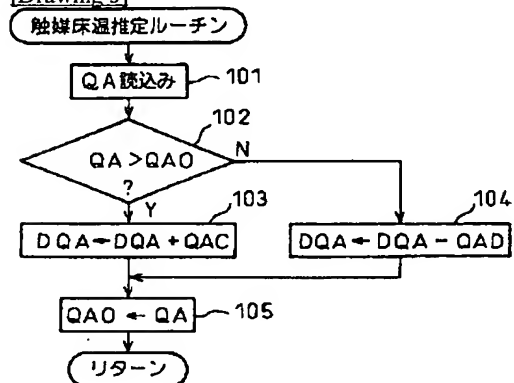
## \* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

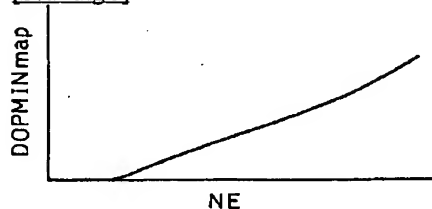
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

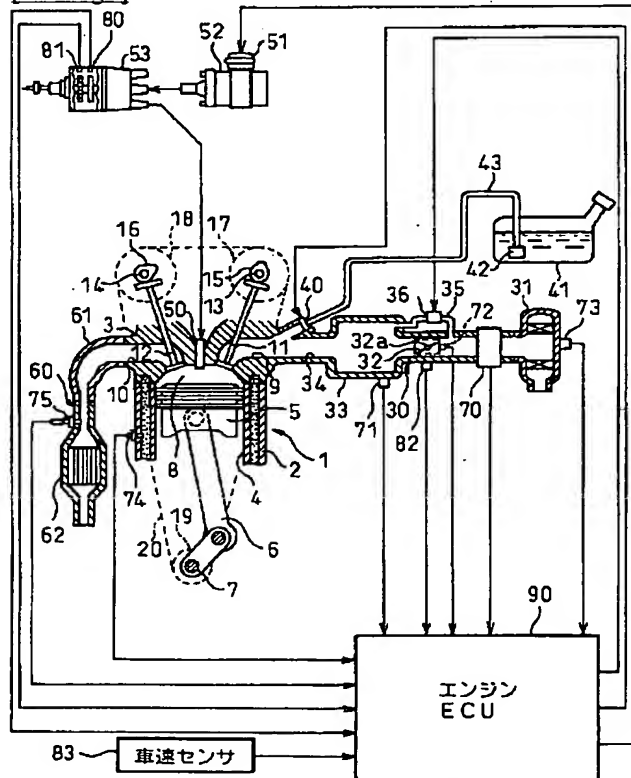
[Drawing 3]



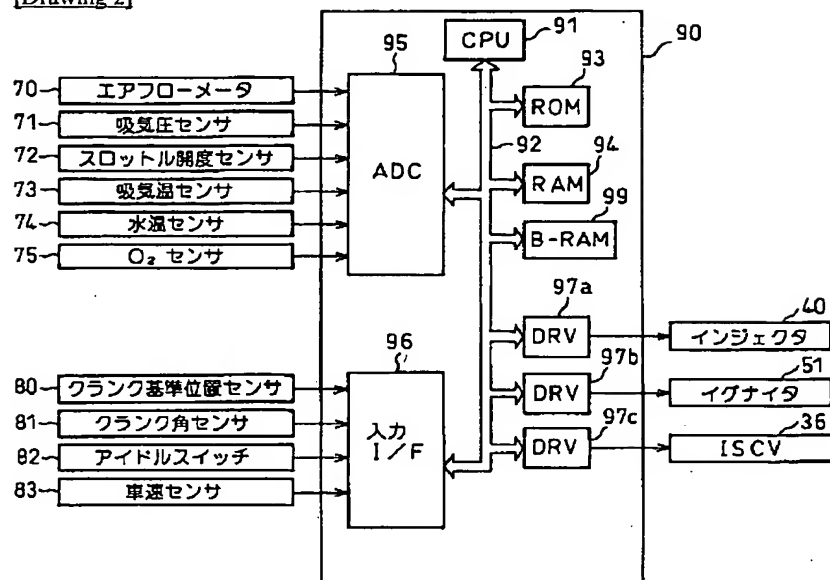
[Drawing 5]



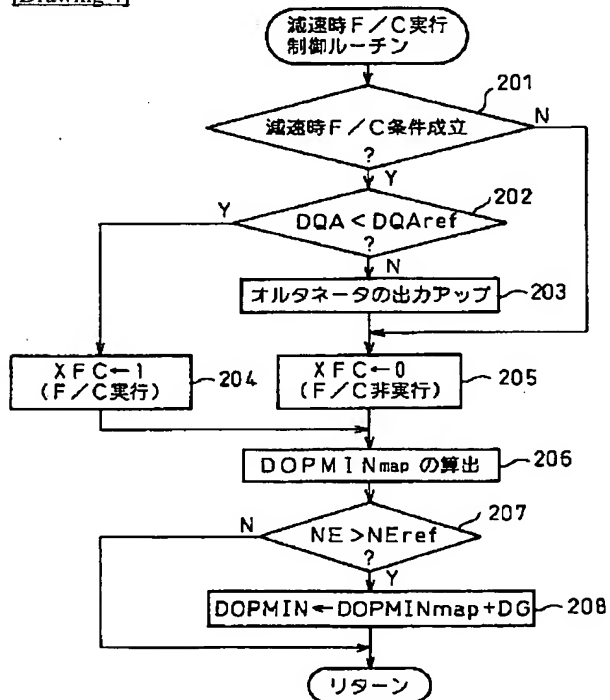
[Drawing 1]



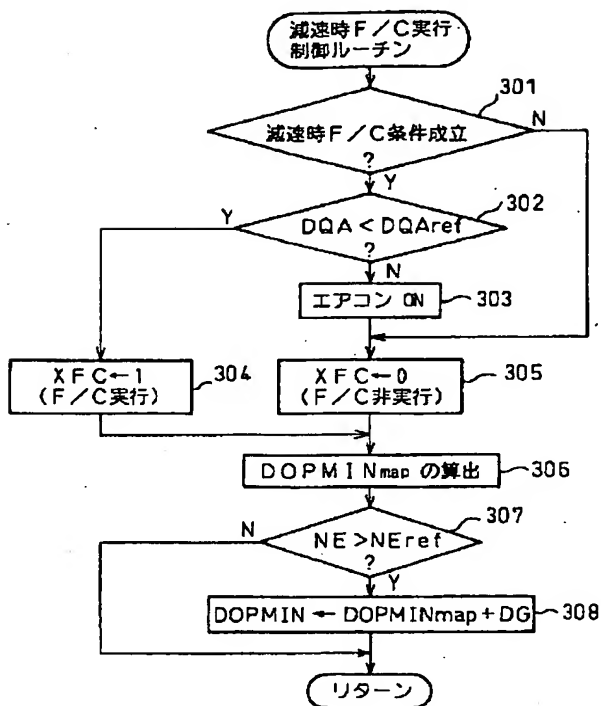
[Drawing 2]



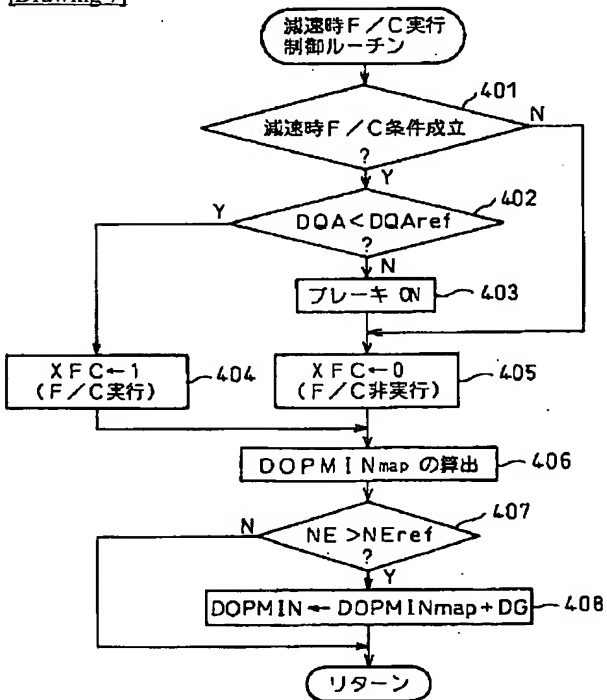
[Drawing 4]



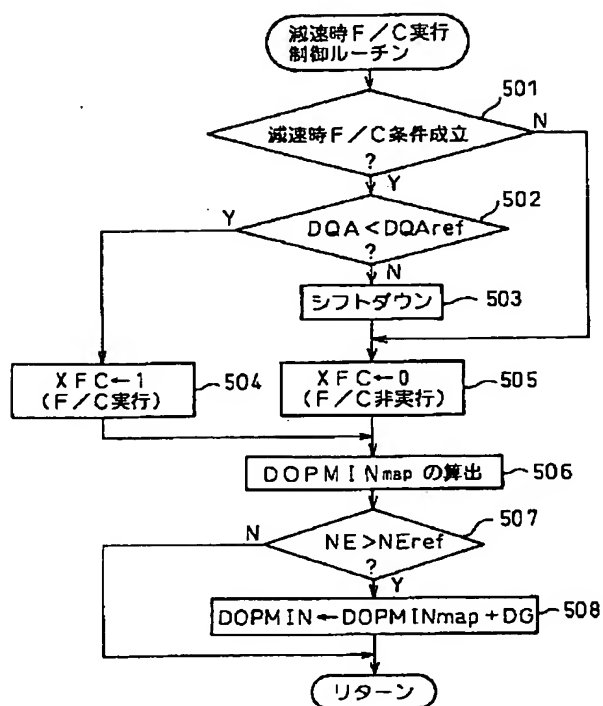
[Drawing 6]



[Drawing 7]



[Drawing 8]



[Translation done.]